







**MOLDING COMPOUNDS ON THE BASIS OF WOOD PARTICLES AND DUROPLASTIC PREPOLYMERS****Publication number:** WO0185847**Publication date:** 2001-11-15**Inventor:** RAETZSCH MANFRED (AT); BUCKA HARTMUT (AT)**Applicant:** AGROLINZ MELAMIN GMBH (AT); RAETZSCH MANFRED (AT); BUCKA HARTMUT (AT)**Classification:****- international:** B27N1/02; B29B7/46; B29B7/60; B29B7/92; C08L97/02; B27N1/00; B29B7/00; B29B7/30; B29B7/34; C08L97/00; (IPC1-7): C08L97/02; B27N1/02**- European:** B27N1/02; B29B7/46; B29B7/60; B29B7/92; C08L97/02**Application number:** WO2001DE01659 20010503**Priority number(s):** DE20001022008 20000505**Also published as:** EP1278802 (A0)  
 DE10022008 (A1)  
 EP1278802 (B1)  
 ES2231506T (T3)  
 DK1278802T (T3)**Cited documents:** EP0410782**Report a data error here****Abstract of WO0185847**

The invention relates to molding compounds on the basis of wood particles and duroplastic prepolymers, consisting of 65 to 95 wt.-% modified wood particles, 5 to 34.5 wt.-% duroplastic prepolymers and 0.5 to 10 wt.-% thermoplastics, elastomers and/or waxes. The inventive molding compounds are produced by multi-step reactive compounding and the wood particles are impregnated with thermoplastics, elastomers and/or waxes and dried, subjected to an ammonium gas treatment in a kneader and reacted with duroplastic prepolymers. The molding compounds are suitable for producing semi-finished products and molding materials for use in the construction industry and furniture industry.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. November 2001 (15.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/85847 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C08L 97/02, (74) Anwalt: SCHINKE, Herbert; Postfach 11 11, 06234 Leuna (DE).  
B27N 1/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01659 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Mai 2001 (03.05.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 22 008.8 5. Mai 2000 (05.05.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): AGROLINZ MELAMIN GMBH [AT/AT]; St. Peter-Strasse 25, A-4021 Linz (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RÄTZSCH, Manfred [DE/AT]; Sonnwald 13, A-4202 Kirchschlag (AT). BUCKA, Hartmut [DE/AT]; A-4622 Eggendorf Nr. 125 (AT).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MOLDING COMPOUNDS ON THE BASIS OF WOOD PARTICLES AND DUROPLASTIC PREPOLYMERS

(54) Bezeichnung: FORMMASSEN AUS HOLZPARTIKELN UND DUROPLAST-PREPOLYMEREN

(57) Abstract: The invention relates to molding compounds on the basis of wood particles and duroplastic prepolymers, consisting of 65 to 95 wt.-% modified wood particles, 5 to 34.5 wt.-% duroplastic prepolymers and 0.5 to 10 wt.-% thermoplastics, elastomers and/or waxes. The inventive molding compounds are produced by multi-step reactive compounding and the wood particles are impregnated with thermoplastics, elastomers and/or waxes and dried, subjected to an ammonium gas treatment in a kneader and reacted with duroplastic prepolymers. The molding compounds are suitable for producing semi-finished products and molding materials for use in the construction industry and furniture industry.

(57) Zusammenfassung: Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren, die aus 65 bis 95 Masse% modifizierten Holzpartikeln, 5 bis 34,5 Masse% Duroplast-Prepolymeren und 0,5 bis 10 Masse% Thermoplasten, Elasten und/oder Wachsen bestehen, werden durch mehrstufige reaktive Compoundierung hergestellt, wobei Holzpartikel mit Thermoplasten, Elasten und/oder Wachsen imprägniert und getrocknet, in einem kontinuierlichen Kneten einer Behandlung mit Ammoniakgas unterzogen und mit Duroplast-Prepolymeren umgesetzt werden. Die Formmassen sind zur Herstellung von Halbzeugen und Formstoffen für einen Einsatz in der Bauindustrie und in der Möbelindustrie geeignet.

WO 01/85847 A1

## Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren

Die Erfindung betrifft Formmassen aus Holzpartikeln und geringen Anteilen an Duroplast-Prepolymeren.

Formmassen aus Holzpartikeln und hohen Anteilen an Duroplast-Prepolymeren wie Holzmehl-gefüllte Phenolharzformmassen oder Holzmehl-gefüllte Melaminharzformmassen sind bekannt. Erfüllt das unbehandelte Holzmehl lediglich Füllstofffunktion, so müssen bei der Formmassenherstellung über 40 Masse% Duroplast-Prepolymere eingesetzt werden, um eine thermoplastische Verarbeitbarkeit sicherzustellen. Der hohe Duroplastanteil ist kostenintensiv und führt zu Formmassen hoher Dichte [D. Brooks, Brit. Plastics 30 (1957), 480].

Bekannt ist weiterhin, Holz durch Umsetzung mit Essigsäureanhydrid, oder Benzylierung und nachfolgende Umsetzung mit Resorcin (Shiraishi, N., in: Wood and Cellulosic Chemistry, Marcel Dekker New York 1991, S. 861-881) oder durch Behandlung mit Ammoniak [Bariska, M., ACS Symp. Ser. 43 (1977), 326-347] zu plastifizieren. Diese Verfahren führen zwar zu thermisch verformbaren Holzformstoffen, durch Spritzguss oder Extrusion verarbeitbare Formmassen wurden jedoch nicht erzielt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, durch Spritzguss oder Extrusion verarbeitbare Formmassen auf Basis von modifizierten Holzpartikeln, auch aus Holzabfällen der Forstwirtschaft, mit möglichst geringem Anteil an Duroplast-Prepolymeren und ein technologisch einfaches Verfahren zu deren Herstellung zu entwickeln.

Die erfindungsgemässe Aufgabe wurde durch Formmassen aus

- a) 65 bis 95 Masse% modifizierten Holzpartikeln,
  - b) 5 bis 34,5 Masse% Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen mit Molmassen-Zahlenmitteln von 200 bis 5000,
  - c) 0,5 bis 10 Masse% wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren,
  - d) gegebenenfalls 0,5 bis 15 Masse% Füll- und/oder Verstärkungsstoffen und 0,1 bis 1 Masse% Verarbeitungshilfsmitteln,
- die durch eine mehrstufige reaktive Compoundierung hergestellt worden sind, wobei
- in der ersten Verfahrensstufe Holzpartikel mit wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren, und gegebenenfalls Prepolymeren

von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen, durch Imprägnierung und nachfolgende Trocknung auf einen Restwassergehalt von 0,5 bis 5 Masse% modifiziert wurden,

- in der zweiten Verfahrensstufe die in der ersten Verfahrensstufe modifizierten Holzpartikel, gegebenenfalls unter Zusatz von 1 bis 30 Masse%, bezogen auf die modifizierten Holzpartikel, Alkenylacetaten der Formel  $R-C(=CH_2)-O-CO-CH_3$ , wobei  $R=H$  oder  $R=C_1-C_4$ -Alkyl bedeuten, und/oder Phosphorylierungsmittel vom Typ  $C_1-C_4$ -Dialkylphosphite, Phosphorsäuredi- $C_1-C_4$ -alkyl-esterchloride, Di- $C_1-C_4$ -alkylphosphate und/oder Mono- $C_1-C_4$ -alkylphosphate, in einem Durchlaufmischer einer Behandlung mit Ammoniakgas bis zu einer Ammoniakaufnahme von 5 bis 20 Masse%, bezogen auf die modifizierten Holzpartikel, gegebenenfalls nachfolgend einer Imprägnierung mit Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen, unter Abtrennung eines Wasser und Ammoniak enthaltenden Gemischs durch Entgasung unterzogen wurden,
- in der dritten Verfahrensstufe die in der zweiten Verfahrensstufe modifizierten Holzpartikel, gegebenenfalls unter Zusatz von Füll- und Verstärkerstoffen sowie Verarbeitungshilfsmitteln, in einem kontinuierlichen Knetzer mit den Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen homogenisiert, umgesetzt, vacuumentgast, und das Reaktionsprodukt ausgetragen und granuliert wurde,

wobei Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen in der ersten Verfahrensstufe nach Zusatz der wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren und/oder in der zweiten Verfahrensstufe vor der Entgasung und/oder in der dritten Verfahrensstufe zugesetzt worden sind, gelöst.

Die Holzpartikel bestehen bevorzugt aus Nadel- oder Laubholzabfällen, auch aus forstwirtschaftlichen Abfällen, die als Partikel mit einem mittleren Durchmesser von 0,2 bis 8 mm oder als Schnitzel oder Fasern einer Maximallänge bis 12 mm vorliegen. Zur Erzielung dieser Partikeldimensionen ist eine weitere Zerkleinerung der Abfälle in Hobelmühlen und ein Aussieben erforderlich.

Die Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen sind bevorzugt Prepolymere von Melamin-Formaldehyd-Harzen, Melamin-Phenol-Formaldehyd-Harzen, Harnstoff-Formaldehyd-Harzen und/oder Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harzen.

Die Prepolymere von Melamin-Formaldehyd-Harzen, Melamin-Phenol-Formaldehyd-Harzen und/oder Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harzen können als Melaminkomponente ebenfalls

0,1 bis 80 Masse% Melaminderivate und/oder Triazinderivate wie 2-(2-Hydroxyethyl-amino)-4,6-diamino-1,3,5-triazin, 2-(5-Hydroxy-3-oxa-pentylamino)-4,6-diamino-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris-(6-aminohexylamino)-1,3,5-triazin, 2,4-(Di-5-hydroxy-3-oxapentylamin)-6-methyl-1,3,5-triazin, Ammelin und/oder hydrophobierte Melamin-Formaldehyd-Alkoholate von C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkoholen enthalten.

Als Prepolymere von Harnstoffharzen können neben Harnstoff-Formaldehyd-Harzen ebenfalls Mischkondensate mit Phenolen, Säureamiden oder Sulfonsäureamiden eingesetzt werden.

In den Prepolymeren können gegebenenfalls 0,5 bis 50 mol% der Methylolgruppen im Prepolymer durch Umsetzung mit C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-aliphatischen Alkoholen wie Methanol, Ethanol oder iso-Butanol, Polyalkylenoxiden wie Polyethylenoxid oder Polypropylenoxid mit Molmassen von 500 bis 2500 und/oder C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-(Meth)acrylsäurehydroxyalkylestern wie Hydroxybutylacrylat oder Hydroxyethylmethacrylat veräthert, durch Umsetzung mit ungesättigten Säuren vom Typ Acrylsäure, Maleinsäureanhydrid und/oder C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>-Carbonsäuren wie Laurinsäure, Stearinsäure oder Ölsäure verestert und/oder durch Umsetzung mit ungesättigten Säureamiden vom Typ Acrylamid oder Methacrylamid modifiziert sein.

In den Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren werden ebenfalls Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen bevorzugt, die 5 bis 50 Masse%, bezogen auf die Duroplast-Prepolymere, gekoppelte Blöcke an Polyacrylaten, nichtmodifizierten und/oder modifizierten Maleinsäureanhydridcopolymeren, Polyestern und/oder Alkydharzen enthalten. Die Ankopplung der Blöcke an Polyacrylaten, nichtmodifizierten und/oder modifizierten Maleinsäureanhydridcopolymeren, Polyestern und/oder Alkydharzen an die Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen kann durch polymeranaloge Umsetzung der in den Polyacrylaten, nichtmodifizierten und/oder modifizierten Maleinsäureanhydridcopolymeren, Polyestern und/oder Alkydharzen enthaltenen funktionellen Gruppen mit den funktionellen Gruppen der Duroplast-Prepolymeren, durch radikalische Polymerisation der den Polyacrylaten oder Maleinsäureanhydrid-Copolymeren zugrundeliegende Monomeren in Gegenwart der Duroplast-Prepolymere oder durch Herstellung der Duroplast-Prepolymeren in Gegenwart der Polyacrylate, nichtmodifizierten und/oder modifizierten Maleinsäureanhydridcopolymeren, Polyester und/oder Alkydharze erfolgen.

Beispiele für geeignete Polyacrylate, die als Blöcke in die Duroplast-Prepolymere eingebaut sind, sind Methylmethacrylat/Ethylacrylat/2-Hydroxyethylmethacrylat/Methacrylsäure-Copolymere, Styren/Methylmethacrylat/Hydroxyethylmethacrylat/2-Ethylhexylacrylat-Copolymere oder Butylacrylat/Butylmethacrylat/Ethylhexylmethacrylat/Hydroxyethylmethacrylat/Methacrylsäure/Methylmethacrylat/Styren-Copolymere.

Beispiele für geeignete Maleinsäureanhydrid-Copolymere, die als Blöcke in die Duroplast-Prepolymere eingebaut sind, sind Maleinsäureanhydrid-Styren-Copolymere, die gegebenenfalls mit Polyalkylenoxiden oder langkettigen Aminen modifiziert sind.

Beispiele für geeignete Polyester, die als Blöcke in die Duroplast-Prepolymere eingebaut sind, sind Polyester auf Basis Adipinsäure, Isophthalsäure, Trimethylolpropan und Neopentylglycol, die mit Tetrachlorphthalsäure umgesetzt worden sind, oder Polyester auf Basis von Phthalsäureanhydrid, Bernsteinsäureanhydrid, 1,3-Butandiol und Ethylenglycol.

Beispiele für geeignete Alkydharze, die als Blöcke in die Duroplast-Prepolymere eingebaut sind, sind Alkydharze aus Isophthalsäure, Phthalsäure, Neopentylglycol, Trimethylethan und Kokosnussöl oder Alkydharze auf Basis von linearen und verzweigten Fettsäureglycidestern, Kokosnussölfettsäuren, Trimethylolpropan, Ethylenglycol, Phthalsäureanhydrid und Adipinsäureanhydrid.

Als wasserlösliche Polymere, die in den Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren enthaltenen sind, sind bevorzugt Polyvinylalkohol, Polyacrylamid, Polyvinylpyrrolidon, Polyethylenoxid, Methylcellulose, Ethylcellulose, Hydroxyethylcellulose und/oder Carboxymethylcellulose geeignet.

Die in den Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren enthaltenen Wasser dispergierbaren bzw. in Wasser emulgierbaren Polymere sind Thermoplaste, Elastomere und/oder Wachse.

Als Thermoplaste werden Celluloseester, Celluloseether, Polyvinylacetat, Polyvinylpropionat, Polyacrylate, modifizierte Maleinsäureanhydrid-Copolymere, Polypropylenoxid und/oder Ethylen-Vinylacetat-Copolymere bevorzugt. Beispiele für modifizierte Maleinsäureanhydrid-Copolymere sind Copolymere, bei denen die Anhydridgruppe durch Amidierung und/oder

Imidierung mit hydrophoben Kohlenwasserstoffsubstituenten oder durch Veresterung mit hydrophilen Polyethylenoxidsubstituenten modifiziert sind.

Bevorzugte in Wasser dispergierbare bzw. in Wasser emulgierbare Elaste sind Styren-Butadien-Kautschuke, Acrylatkautschuke, Polyurethane und/oder Fluorelastomere.

Bevorzugte Wachse sind Polyolefinoxidatwachse wie Polyethylenwachsoxide oder Wachse auf Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren.

Für Emulsionen zur Imprägnierung der Holzpartikel werden bevorzugt Polymere eingesetzt, die Formaldehyd-reaktive Gruppen wie Hydroxygruppen oder Aminogruppen besitzen.

Die wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymere können während des Imprägnierungsvorgangs in der ersten Verfahrensstufe ebenfalls in situ gebildet werden, indem in der ersten Verfahrensstufe anstelle von Polymeren Mischungen aus ethylenisch ungesättigten Monomeren und thermisch zerfallenden Radikalbildnern zugesetzt werden, aus denen die wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymere gebildet werden. Beispiele für geeignete ethylenisch ungesättigte Monomere sind Acrylamid, Vinylpyrrolidon,  $C_4$ - $C_{18}$ -(Meth)acrylsäureester und/oder Vinylacetat.

Beispiele für die in den erfindungsgemässen Formmassen gegebenenfalls enthaltenen Füllstoffe sind  $Al_2O_3$ ,  $Al(OH)_3$ , Bariumsulfat, Calciumcarbonat, Glaskugeln, Kieselerde, Mikrohohlkugeln, Ruß, Talkum, Schichtsilikate wie Bentonite und/oder Wollastonit.

Beispiele für die in den erfindungsgemässen Formmassen gegebenenfalls enthaltenen Verstärkerstoffe sind Cellulosefasern, Flachs, Jute, Kenaf und/oder Glasfasern.

Beispiele für die in den erfindungsgemässen Formmassen gegebenenfalls enthaltenen Verarbeitungshilfsmittel sind Calciumstearat, Magnesiumstearat und/oder Wachse.

Die Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren werden erfindungsgemäss nach einem Verfahren hergestellt, bei dem die Formmassen aus

a) 65 bis 95 Masse% modifizierten Holzpartikeln,

- b) 5 bis 34,5 Masse% Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen mit Molmassen-Zahlenmitteln von 200 bis 5000,
- c) 0,5 bis 10 Masse% wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren,
- d) gegebenenfalls 0,5 bis 15 Masse% Füll- und/oder Verstärkungsstoffen und 0,1 bis 1 Masse% Verarbeitungshilfsmitteln,

durch eine mehrstufige reaktive Compoundierung hergestellt werden, wobei

- in der ersten Verfahrensstufe Holzpartikel über eine Zellenradschleuse in einen kontinuierlichen Durchlauftrockner dosiert werden, in dem bei 80 bis 180°C und einer Verweilzeit von 2 bis 35 min die Holzpartikel durch Besprühen mit einer Lösung, Dispersion, oder Emulsion mit 0,5 bis 10 Masse% wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren, und gegebenenfalls Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen, durch Imprägnierung und Trocknung auf einen Restwassergehalt von 0,5 bis 5 Masse% unter Inertgasatmosphäre modifiziert werden,
- in der zweiten Verfahrensstufe die in der ersten Verfahrensstufe modifizierten Holzpartikel über eine Zellenradschleuse, gegebenenfalls unter Zusatz von 1 bis 30 Masse%, bezogen auf die modifizierten Holzpartikel, Alkenylacetaten der Formel  $R-C(=CH_2)-O-CO-CH_3$ , wobei  $R=H$  oder  $R=C_1-C_4$ -Alkyl bedeuten, und/oder Phosphorylierungsmittel vom Typ  $C_1-C_4$ -Dialkylphosphite, Phosphorsäuredi- $C_1-C_4$ -alkyl-esterchloride, Di- $C_1-C_4$ -alkylphosphate und/oder Mono- $C_1-C_4$ -alkylphosphate, in einem beheizbaren Durchlaufmischer mit Dosierstutzen für Ammoniakgas, Dosierstutzen für Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen und Stutzen für Vacuumentgasung, bei 15 bis 140°C und nach einer Verweilzeit von 0,5 bis 10 min einer Behandlung mit Ammoniakgas bei einem Druck von 0,3 bis 1,5 MPa bis zu einer Ammoniakaufnahme von 5 bis 20 Masse%, bezogen auf die modifizierten Holzpartikel, unter Abtrennung eines Wasser und Ammoniak enthaltenden Gemischs durch Entgasung unterzogen werden, wobei die Gesamtverweilzeit in der zweiten Verfahrensstufe 3 bis 20 min beträgt,
- in der dritten Verfahrensstufe die in der zweiten Verfahrensstufe modifizierten Holzpartikel, gegebenenfalls unter Zusatz von Füll- und Verstärkerstoffen sowie Verarbeitungshilfsmitteln, über eine Zellenradschleuse in einen kontinuierlichen Knetzer mit Dosiereinrichtung für Duroplast-Prepolymere dosiert und bei einer Verweilzeit von 3 bis 12 min mit den Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen homogenisiert werden, die Reaktionsmischung bei Temperaturen im Bereich von 120 bis 200°C umgesetzt, und das Reaktionsprodukt vacuumentgast, ausgetragen und granuliert wird,



wobei Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen in der ersten Verfahrensstufe nach Zusatz der wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren und/oder in der zweiten Verfahrensstufe vor der Entgasung und/oder in der dritten Verfahrensstufe zugesetzt werden.

Bevorzugt erfolgt der Zusatz von Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen ausschliesslich in der dritten Verfahrensstufe.

Der Feststoffgehalt der Lösungen, Dispersionen oder Emulsionen von wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren, die in der ersten Verfahrensstufe eingesetzt werden, liegt bevorzugt im Bereich von 20 bis 60 Masse%. Die Verweilzeit im kontinuierlichen Durchlauftrockner wird durch den Feststoffgehalt der Lösungen, Dispersionen oder Emulsionen, die auf die Holzpartikel aufzubringende Konzentration der wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren und die Manteltemperatur des kontinuierlichen Durchlauftrockners bestimmt. Hohe Verweilzeiten im Durchlauftrockner sind erforderlich, wenn hohe Polymerkonzentrationen auf die Holzpartikel bei einem niedrigen Feststoffgehalt der Lösungen, Dispersionen oder Emulsionen und bei einer niedrigen Manteltemperatur des kontinuierlichen Durchlauftrockners aufgebracht werden. Zur Verhinderung einer oxidativen Schädigung der Holzpartikel während der Imprägnierung und Trocknung in der ersten Verfahrensstufe wird der kontinuierliche Durchlauftrockner mit Inertgasen wie Stickstoff oder Argon gespült.

Beispiele für die in der zweiten Verfahrensstufe gegebenenfalls eingesetzten Alkenylacetate der Formel  $R-C(=CH_2)-O-CO-CH_3$  sind Vinylacetat und Isopropenylacetat.

Beispiele für die in der zweiten Verfahrensstufe gegebenenfalls eingesetzten Phosphorylierungsmittel vom Typ  $C_1-C_4$ -Dialkylphosphite, Phosphorsäuredi- $C_1-C_4$ -alkyl-esterchloride, Di- $C_1-C_4$ -alkylphosphate und/oder Mono- $C_1-C_4$ -alkylphosphate sind Dimethylphosphit, Diethylphosphit, Phosphorsäurediethylesterchlorid, Thiophosphorsäurediethylesterchlorid und Di-2-(ethylhexyl)hydrogenphosphat.

Die Behandlung der mit emulgierbaren Thermoplasten beladenen Holzpartikel mit Ammoniakgas in der zweiten Verfahrensstufe erfolgt bevorzugt bei 0,3 bis 1,5 MPa beim Ausgangsdruck des Ammoniakdruckbehälters. Es ist von Vorteil, den Ammoniak aus dem

Ammoniak-Wasser-Gemisch der Vakuumentgasung sorptiv rückzugewinnen. Die erforderliche Verweilzeit bzw. Ammoniakaufnahme wird durch das Massenverhältnis Holzpartikel/Duroplast-Prepolymere bestimmt. Niedrige Anteile an Duroplast-Prepolymeren erfordern eine hohe Ammoniak-Aufnahme und umgekehrt.

Die in der dritten Verfahrensstufe eingesetzten kontinuierlichen Knetter sind bevorzugt Doppelschneckenextruder mit L/D 32 bis 48 oder Einschneckenextruder mit Plungerschnecke.

Die Dosierung des Duroplast-Prepolymers in der ersten Verfahrensstufe nach Zusatz der wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren und/oder in der zweiten Verfahrensstufe vor der Entgasung und/oder in der dritten Verfahrensstufe erfolgt bevorzugt aus einem Vorratsbehälter, dem eine Duroplastprepolymersynthesestation vorgelagert ist.

Die eingesetzten Melaminharz-Prepolymere werden durch Polykondensation von Melamin mit Formaldehyd und/oder Mischungen aus 20 bis 99,9 Masse% Melamin und 0,1 bis 80 Masse% Melaminderivaten und/oder Triazinderivaten, gegebenenfalls unter Zusatz von 0,1 bis 10 Masse%, bezogen auf die Summe von Melamin, Melaminderivaten und Triazinderivaten, an Phenolen, mit 30% bis 40% wässrigem Formaldehyd in Kondensationsrührkesseln bei 60 bis 100°C hergestellt, wobei das Molverhältnis Melamin/Formaldehyd bzw. Melamin + Melaminderivat bzw. Triazinderivat / Formaldehyd bevorzugt 1 : 2,5 bis 1 : 5,5 beträgt.

Für die Herstellung von Harnstoff-Formaldehyd-Prepolymeren liegt das bevorzugte Molverhältnis Harnstoff zu Formaldehyd bei 1 : 1,4 bis 1 : 1,6.

Die erfindungsgemässen Formmassen sind insbesondere zur Herstellung von Spritzgussteilen oder von durch Extrusion hergestellten Halbzeugen oder Formstoffen geeignet. Bevorzugte Massetemperaturen bei der Extrusionsverarbeitung liegen im Bereich von 145 bis 190°C und bei der Spritzgussverarbeitung im Bereich von 160 bis 210°C. Günstig sind Verarbeitungsmaschinen mit Vakuumentgasung.

Die aus den Formmassen hergestellten Halbzeuge und Formstoffe in Form von Platten, Profilen, Hohlprofilen und Rohren sind insbesondere für einen Einsatz in der Bauindustrie wie Abdeckungen oder Teile von Lüftungsanlagen und/oder in der Möbelindustrie geeignet.

Vor der Verarbeitung durch Extrusion oder Spritzguss können den Formmassen Härtingsbeschleuniger durch Auftrommeln zugesetzt werden. Geeignete Härtingsbeschleuniger sind p-Toluolsulfonsäure, Oxalsäure, Methylpyrophosphate, Phthalsäure und/oder Maleinsäure.

Die Formgebung zu Platten, Profilen, Hohlprofilen und Rohren kann ebenfalls direkt nachfolgend der dritten Verfahrensstufe erfolgen, indem die Formmasse aus dem kontinuierlichen Knetter durch ein Formwerkzeug extrudiert und als Halbzeug abgezogen wird.

Beispielhaft wird das Verfahrensschema zur Herstellung von Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren durch mehrstufige reaktive Compoundierung in Zeichnung 1 dargestellt, dabei bedeuten :

- 1 kontinuierlicher Durchlauftrockner
- 2 Silo für Holzpartikel mit Dosierbandwaage und Zellenradschleuse
- 3 Dosierstutzen für Inertgas
- 4 Vorratsgefäß mit Dosierpumpe für wasserlösliche, in Wasser dispergierbare und/oder in Wasser emulgierbare Polymere
- 5 Dosierstutzen für Duroplast-Prepolymere
- 6 Entgasungsstutzen
- 7 Dosierstutzen für Alkenylacetate und/oder Phosphorylierungsmittel
- 8 Kontinuierlicher Durchlaufmischer
- 9 Dosierstutzen mit Druckregler für Ammoniakgas
- 10 Dosierstutzen für Duroplast-Prepolymere
- 11 Stutzen für Vacuumentgasung
- 12 Dosiereinrichtung für Füllstoffe, Verstärkerstoffe und Verarbeitungshilfsmittel
- 13 Duroplastprepolymersynthesestation
- 14 Vorratsbehälter für Duroplast-Prepolymere
- 15 Kontinuierlicher beheizbarer Knetter
- 16 Dosierstutzen für Duroplast-Prepolymere
- 17 Stutzen für Vacuumentgasung
- 18 Granulator

Die Erfindung wird durch nachfolgende Beispiele erläutert:

#### Beispiel 1

In einer Versuchseinrichtung nach dem Verfahrensschema von Zeichnung 1 werden aus dem Silo (2) Kiefernholzpartikel aus forstwirtschaftlichen Abfällen, die mittels einer Hobelmühle mit Siebeinrichtung auf einen mittleren Partikeldurchmesser von 3,5 mm feinerzkleinert wurden, über eine Dosierbandwaage mit 3,2 kg/h durch eine Zellenradschleuse in den kontinuierlichen Durchlauftrockner (1) dosiert. Der Durchlauftrockner wird über den Stutzen (3) mit Stickstoff gespült, der in einem Dampf-beheizten Wärmetauscher auf 120°C vorgewärmt ist. Die Manteltemperatur am Eingang des Durchlauftrockner beträgt 150°C und am Ausgang des Durchlaufmischers 75°C. Aus dem Vorratsgefäß für wasserlösliche, in Wasser dispergierbare und/oder in Wasser emulgierbare Polymere (4) wird mit 0,140 kg/h eine Polyacrylat-Emulsion (Butylacrylat-Hydroxyethylacrylat-Acrylsäure-Copolymer 64:32:4; Feststoffgehalt 25 Masse%) in den Durchlauftrockner dosiert. Die Verweilzeit der Holzpartikel im Durchlauftrockner beträgt 17 min. Eine aus dem Entgasungsstutzen (6) gezogene Analysenprobe besitzt einen Polyacrylatgehalt von 1,1 Masse% und einen Restwassergehalt von 1,5 Masse%.

Die mit dem Polyacrylat imprägnierten getrockneten Kiefernholzpartikel werden über eine Zellenradschleuse in einen beheizbaren kontinuierlichen Durchlaufmischer (8) mit Dosierstutzen für gasförmige Medien und Entgasungsstutzen, Manteltemperatur 60/100/125°C, überführt. Über den Dosierstutzen mit Druckregler (9) wird Ammoniakgas mit 0,7 MPa in den kontinuierlichen Durchlaufmischer dosiert. Das desorbierte Wasser und das überschüssige Ammoniakgas wird über den Stutzen (11) durch Vakuumentgasung abgetrennt und Ammoniak sorptiv zurückgewonnen. Eine aus dem Vakuumentgasungsstutzen (11) gezogene Analysenprobe ergab einen Ammoniakgehalt der modifizierten Kiefernholzpartikel von 12 Masse%.

Die ausgetragenen modifizierten Kiefernholzpartikel werden über eine Zellenradschleuse in einen nachgeschalteten Werner&Pfleiderer-Doppelschneckenextruder (15) ZSK 30, L/D=42, mit Dosierstutzen für Duroplast-Prepolymere (16) und Vakuumentgasung (17), Temperaturprofil 120/135/155/170/170/180/170/190/180°C, überführt. Aus dem Vorratsgefäß für Duroplast-Prepolymere (14) wird ein Melamin-Phenol-Formaldehyd-Prepolymer ( $M_n=450$ ) mit 0,5 kg/h dosiert. Das Melamin-Phenol-Formaldehyd-Prepolymer war in der Duroplastprepoly-

mersynthesestation durch Kondensation von Melamin/Phenol/Formaldehyd (30%) im Mol-verhältnis 0,8 : 0,2 : 3,2 bei 80°C/2,5 Std. hergestellt worden. Das Reaktionsgemisch wird über den Entgasungsstutzen (17) vacuumentgast, ausgetragen und granuliert.

Durch Spritzguss hergestellte Prüfkörper besitzen folgende Eigenschaften :

Zugfestigkeit: 40 MPa      Biegefestigkeit: 62 MPa      Biege-E-Modul: 3400 MPa

## Beispiel 2

In einer Versuchseinrichtung nach dem Verfahrensschema von Zeichnung 1 werden aus dem Silo (2) Fichtenholzpartikel aus forstwirtschaftlichen Abfällen, die mittels einer Hobelmühle mit Siebeinrichtung auf einen mittleren Partikeldurchmesser von 4,2 mm feinerkleinert wurden, über eine Dosierbandwaage mit 2,9 kg/h durch eine Zellenradschleuse in den kontinuierlichen Durchlauftrockner (1) dosiert. Der Durchlauftrockner wird über den Stutzen (3) mit Stickstoff gespült, der in einem Dampf-beheizten Wärmetauscher auf 110°C vorgewärmt ist. Die Manteltemperatur am Eingang des Durchlauftrockners beträgt 145°C und am Ausgang des Durchlauftrockners 80°C. Aus dem Vorratsgefäß für wasserlösliche, in Wasser dispergierbare und/oder in Wasser emulgierbare Polymere (4) wird mit 0,130 kg/h eine Polyvinylalkohol-Emulsion (Feststoffgehalt 45 Masse%) in den Durchlauftrockner dosiert. Die Verweilzeit der Holzpartikel im Durchlauftrockner beträgt 14 min. Eine aus dem Entgasungsstutzen (6) gezogene Analysenprobe besitzt einen Polyvinylalkohol-Gehalt von 2,0 Masse% und einen Restwassergehalt von 1,2 Masse%.

Die mit Polyvinylalkohol imprägnierten getrockneten Fichtenholzpartikel werden über eine Zellenradschleuse nach Eindosierung von Isopropenylacetat mit 0,85 kg/h in einen kontinuierlichen Durchlaufmischer (8) mit Dosierstutzen für gasförmige Medien (9) und Entgasungsstutzen, Manteltemperatur 80/110/130°C, überführt. Über den Dosierstutzen mit Druckregler (9) wird Ammoniakgas mit 0,7 MPa in den Extruder dosiert. Das desorbierte Wasser und die nicht umgesetzten Reaktanten und flüchtigen Reaktionsprodukte werden über den Stutzen (11) durch Vakuumentgasung abgetrennt und Ammoniak sorptiv zurückgewonnen. Eine aus dem Vakuumentgasungsstutzen (11) gezogene Analysenprobe ergab einen Ammoniakgehalt der modifizierten Fichtenholzpartikel von 16 Masse%.

Die ausgetragenen modifizierten Fichtenholzpartikel werden über eine Zellenradschleuse in einen nachgeschalteten Werner&Pfleiderer-Doppelschneckenextruder (15) ZSK 30, L/D=

42, mit Dosierstutzen für flüssige Medien (16) und Vacuumentgasung (17), Temperaturprofil 120/135/155/170/175/180/180/190/180°C, überführt. Gleichzeitig werden in den Extruder 10 Masse%, bezogen auf die Holzpartikel, Glasfasern und 1 Masse%, bezogen auf die Holzpartikel, Calciumstearat über die Dosiereinrichtung (12) dosiert. Aus dem Vorratsgefäß für Duroplast-Prepolymere (14) wird ein Harnstoff-Melamin-Formaldehyd-Prepolymer ( $M_n=650$ ) mit 1,3 kg/h dosiert. Das Harnstoff-Melamin-Formaldehyd-Prepolymer war in der Duroplastprepolymersynthesestation durch Kondensation von Harnstoff/Melamin/Formaldehyd (25%) im Molverhältnis 0,3 : 0,8 : 2,8 bei 85°C/2,5 Std. hergestellt worden. Das Reaktionsgemisch wird über den Entgasungsstutzen (17) vacuumentgast, ausgetragen und granuliert.

Auf die Formmassenpartikel wird im Taumelmischer 0,1 Masse% Phthalsäure aufgetrommelt und die Formmassenpartikel durch Spritzguss bei einer Massetemperatur von 200°C zu Prüfstäben verarbeitet. Die Prüfstäbe besitzen folgende Eigenschaften:

Zugfestigkeit: 65 MPa      Biegefestigkeit: 80 MPa      Biege-E-Modul: 7200 MPa

## Patentansprüche

## Anspruch 1

Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren, dadurch gekennzeichnet, dass die Formmassen aus

- a) 65 bis 95 Masse% modifizierten Holzpartikeln,
- b) 5 bis 34,5 Masse% Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen mit Molmassen-Zahlenmitteln von 200 bis 5000,
- c) 0,5 bis 10 Masse% wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren,
- d) gegebenenfalls 0,5 bis 15 Masse% Füll- und/oder Verstärkungsstoffen und 0,1 bis 1 Masse% Verarbeitungshilfsmitteln,

durch eine mehrstufige reaktive Compoundierung hergestellt worden sind, wobei

- in der ersten Verfahrensstufe Holzpartikel mit wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren, und gegebenenfalls Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen, durch Imprägnierung und nachfolgende Trocknung auf einen Restwassergehalt von 0,5 bis 5 Masse% modifiziert wurden,
- in der zweiten Verfahrensstufe die in der ersten Verfahrensstufe modifizierten Holzpartikel, gegebenenfalls unter Zusatz von 1 bis 30 Masse%, bezogen auf die modifizierten Holzpartikel, Alkenylacetaten der Formel  $R-C(=CH_2)-O-CO-CH_3$ , wobei  $R=H$  oder  $R=C_1-C_4$ -Alkyl bedeuten, und/oder Phosphorylierungsmittel vom Typ  $C_1-C_4$ -Dialkylphosphite, Phosphorsäuredi- $C_1-C_4$ -alkyl-esterchloride, Di- $C_1-C_4$ -alkylphosphate und/oder Mono- $C_1-C_4$ -alkylphosphate, in einem Durchlaufmischer einer Behandlung mit Ammoniakgas bis zu einer Ammoniakaufnahme von 5 bis 20 Masse%, bezogen auf die modifizierten Holzpartikel, gegebenenfalls nachfolgend einer Imprägnierung mit Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen, unter Abtrennung eines Wasser und Ammoniak enthaltenden Gemischs durch Entgasung unterzogen wurden,
- in der dritten Verfahrensstufe die in der zweiten Verfahrensstufe modifizierten Holzpartikel, gegebenenfalls unter Zusatz von Füll- und Verstärkerstoffen sowie Verarbeitungshilfsmitteln, in einem kontinuierlichen Knetter mit den Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen homogenisiert, umgesetzt, vacuumentgast, und das Reaktionsprodukt ausgetragen und granuliert wurde,

wobei Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen in der ersten Verfahrensstufe nach Zusatz der wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser

emulgierbaren Polymeren und/oder in der zweiten Verfahrensstufe vor der Entgasung und/oder in der dritten Verfahrensstufe zugesetzt worden sind.

#### Anspruch 2

Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Holzpartikel aus Nadel- oder Laubholzabfällen bestehen, die als Partikel mit einem mittleren Durchmesser von 0,2 bis 8 mm oder als Schnitzel oder Fasern einer Maximallänge bis 12 mm vorliegen.

#### Anspruch 3

Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen Prepolymere von Melamin-Formaldehyd-Harzen, Melamin-Phenol-Formaldehyd-Harzen, Harnstoff-Formaldehyd-Harzen und/oder Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harzen sind, bei denen gegebenenfalls 0,5 bis 50 mol% der Methylolgruppen im Prepolymer durch Umsetzung mit C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-aliphatischen Alkoholen, Polyalkylenoxiden mit Molmassen von 500 bis 2500 und/oder C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-(Meth)acrylsäurehydroxyalkylestern veräthert, durch Umsetzung mit ungesättigten Säuren vom Typ Acrylsäure, Maleinsäureanhydrid und/oder C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>-Carbonsäuren verestert und/oder durch Umsetzung mit ungesättigten Säureamiden vom Typ Acrylamid oder Methacrylamid modifiziert worden sind.

#### Anspruch 4

Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen Prepolymere sind, die 5 bis 50 Masse%, bezogen auf die Duroplast-Prepolymere, gekoppelte Blöcke an Polyacrylaten, nichtmodifizierten und/oder modifizierten Maleinsäureanhydridcopolymeren, Polyestern und/oder Alkydharzen enthalten.



## Anspruch 5

Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wasserlöslichen Polymere Polyvinylalkohol, Polyacrylamid, Polyvinylpyrrolidon, Polyethylenoxid, Methylcellulose, Ethylcellulose, Hydroxyethylcellulose und/oder Carboxymethylcellulose sind.

## Anspruch 6

Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die in Wasser dispergierbaren bzw. in Wasser emulgierbaren Polymere Thermoplaste, bevorzugt Celluloseester, Celluloseether, Polyvinylacetat, Polyvinylpropionat, Polyacrylate, modifizierte Maleinsäureanhydrid-Copolymere, Polypropylenoxid und/oder Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Elaste, bevorzugt Styren-Butadien-Kautschuke, Acrylatkautschuke, Polyurethane und/oder Fluorelastomere und/oder Wachse, bevorzugt Polyolefinoxidatwachse oder Wachse auf Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren oder teilverseiften Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren sind.

## Anspruch 7

Verfahren zur Herstellung von Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren, dadurch gekennzeichnet, dass die Formmassen aus

- a) 65 bis 95 Masse% modifizierten Holzpartikeln,
- b) 5 bis 34,5 Masse% Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen mit Molmassen-Zahlenmitteln von 200 bis 5000,
- c) 0,5 bis 10 Masse% wasserlösliche, in Wasser dispergierbare und/oder in Wasser emulgierbare Polymere
- d) gegebenenfalls 0,5 bis 15 Masse% Füll- und/oder Verstärkungstoffen und 0,1 bis 1 Masse% Verarbeitungshilfsmitteln,

durch eine mehrstufige reaktive Compoundierung hergestellt werden; wobei

- in der ersten Verfahrensstufe Holzpartikel über eine Zellenradschleuse in einen kontinuierlichen Durchlauftrockner dosiert werden, in dem bei 80 bis 180°C und einer Verweilzeit von 2 bis 35 min die Holzpartikel durch Besprühen mit einer Lösung, Dispersion, oder Emulsion mit 0,5 bis 10 Masse% wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren, und gegebenenfalls Prepolymeren von

- Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen, durch Imprägnierung und Trocknung auf einen Restwassergehalt von 0,5 bis 5 Masse% unter Inertgasatmosphäre modifiziert werden,
- in der zweiten Verfahrensstufe die in der ersten Verfahrensstufe modifizierten Holzpartikel über eine Zellenradschleuse, gegebenenfalls unter Zusatz von 1 bis 30 Masse%, bezogen auf die modifizierten Holzpartikel, Alkenylacetaten der Formel  $R-C(=CH_2)-O-CO-CH_3$ , wobei  $R=H$  oder  $R=C_1-C_4$ -Alkyl bedeuten, und/oder Phosphorylierungsmittel vom Typ  $C_1-C_4$ -Dialkylphosphite, Phosphorsäuredi- $C_1-C_4$ -alkyl-esterchloride, Di- $C_1-C_4$ -alkylphosphate und/oder Mono- $C_1-C_4$ -alkylphosphate, in einem beheizbaren Durchlaufmischer mit Dosierstutzen für Ammoniakgas, Dosierstutzen für Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen und Stutzen für Vacuumentgasung, bei 15 bis 140°C und nach einer Verweilzeit von 0,5 bis 10 min einer Behandlung mit Ammoniakgas bei einem Druck von 0,3 bis 1,5 MPa bis zu einer Ammoniakaufnahme von 5 bis 20 Masse%, bezogen auf die modifizierten Holzpartikel, unter Abtrennung eines Wasser und Ammoniak enthaltenden Gemischs durch Entgasung unterzogen werden, wobei die Gesamtverweilzeit in der zweiten Verfahrensstufe 3 bis 20 min beträgt,
  - in der dritten Verfahrensstufe die in der zweiten Verfahrensstufe modifizierten Holzpartikel, gegebenenfalls unter Zusatz von Füll- und Verstärkerstoffen sowie Verarbeitungshilfsmitteln, über eine Zellenradschleuse in einen kontinuierlichen Knetter mit Dosiereinrichtung für Duroplast-Prepolymere dosiert und bei einer Verweilzeit von 3 bis 12 min mit den Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen homogenisiert werden, die Reaktionsmischung bei Temperaturen im Bereich von 120 bis 200°C umgesetzt, und das Reaktionsprodukt vacuumentgast, ausgetragen und granuliert wird,
- wobei Prepolymere von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen in der ersten Verfahrensstufe nach Zusatz der wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren und/oder in der zweiten Verfahrensstufe vor der Entgasung und/oder in der dritten Verfahrensstufe zugesetzt werden.

#### Anspruch 8

Verfahren zur Herstellung von Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatz von Prepolymeren von Melaminharzen und/oder Harnstoffharzen ausschliesslich in der dritten Verfahrensstufe erfolgt.

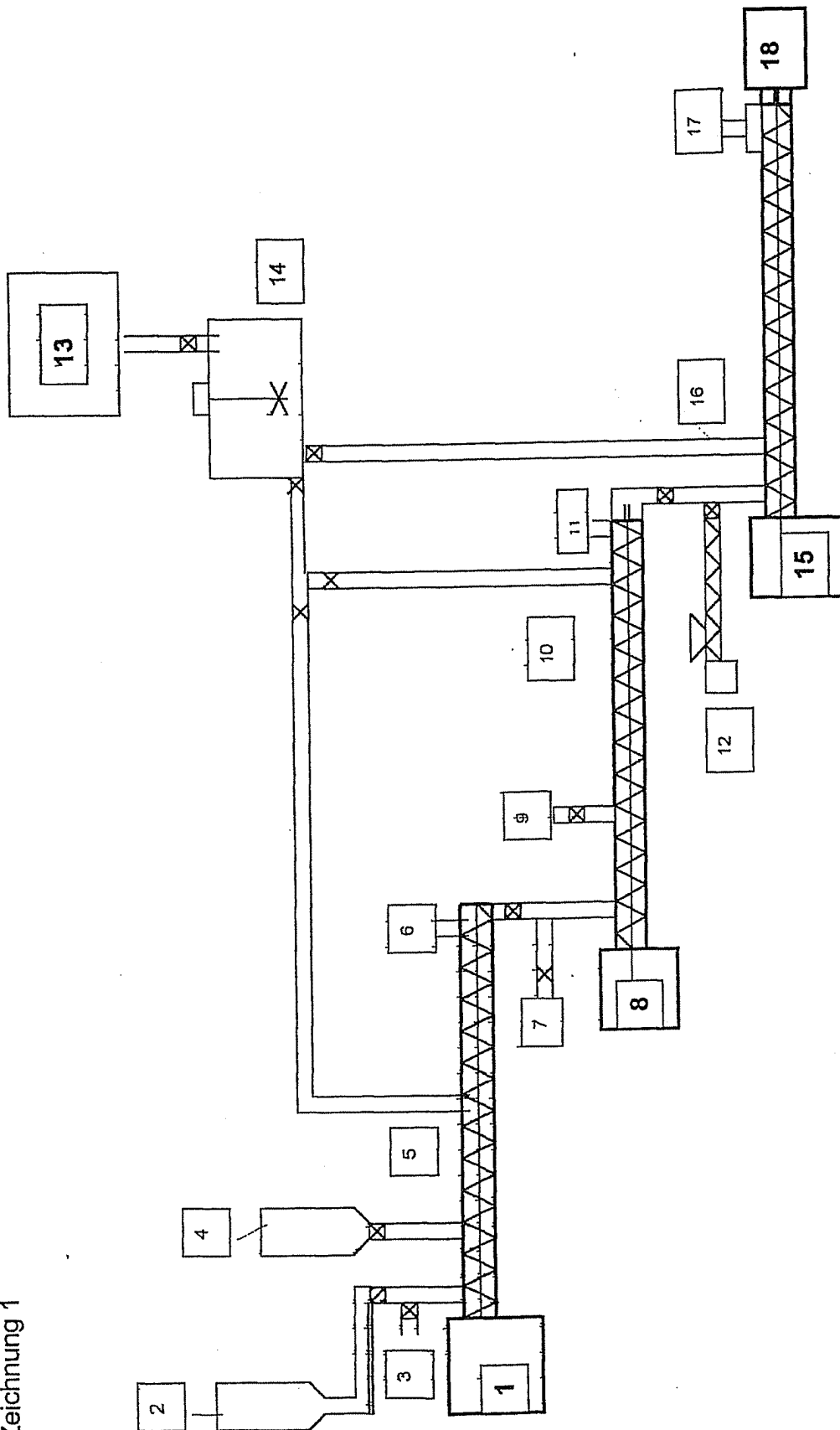
## Anspruch 9

Verfahren zur Herstellung von Formmassen aus Holzpartikeln und Duroplast-Prepolymeren nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierung des Duroplast-Prepolymers in der ersten Verfahrensstufe nach Zusatz der wasserlöslichen, in Wasser dispergierbaren und/oder in Wasser emulgierbaren Polymeren und/oder in der zweiten Verfahrensstufe vor der Entgasung und/oder in der dritten Verfahrensstufe bevorzugt aus einem Vorratsbehälter, dem eine Duroplastprepolymersynthesestation vorgelagert ist, erfolgt.

## Anspruch 10

Verwendung von Formmassen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6 zur Herstellung von Spritzgussteilen oder von durch Extrusion hergestellten Halbzeugen oder Formstoffen, bevorzugt in Form von Platten, Profilen, Hohlprofilen und Rohren für einen Einsatz in der Bauindustrie und/oder Möbelindustrie.

Zeichnung 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No  
PCT/DE 01/01659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C08L97/02 B27N1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C08L B27N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 410 782 A (MELAMINE CHEMICALS INC) 30 January 1991 (1991-01-30) claims 1-15 column 4, line 4 - line 49 column 5, line 14 - line 22 column 5, line 50 - column 6, line 11 column 7, line 19 - line 48	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 August 2001

Date of mailing of the international search report

24/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ehrenreich, W

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/01659

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0410782 A	30-01-1991	US 5071682 A	10-12-1991
		AU 642891 B	04-11-1993
		AU 5986690 A	31-01-1991
		CA 2021772 A	29-01-1991

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C08L97/02 B27N1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C08L B27N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 410 782 A (MELAMINE CHEMICALS INC) 30. Januar 1991 (1991-01-30) Ansprüche 1-15 Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 49 Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 22 Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 11 Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 48	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. August 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/08/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ehrenreich, W

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01659

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0410782 A	30-01-1991	US 5071682 A	10-12-1991
		AU 642891 B	04-11-1993
		AU 5986690 A	31-01-1991
		CA 2021772 A	29-01-1991